

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-266585
(P2002-266585A)

(43)公開日 平成14年9月18日(2002.9.18)

(51) Int.Cl.
E 21 B 25/02
E 02 D 1/04
E 21 B 4/14

識別記号

F I
E 2 1 B 25/02
E 0 2 D 1/04
E 2 1 B 4/14

データカード(参考)
2D043

審査請求 未請求 請求項の数 4 O.L. (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2001-63929(P2001-63929)
(22)出願日 平成13年3月7日(2001.3.7)

(71) 出願人 000168506
　　鉱研工業株式会社
　　東京都中野区中央1丁目29番15号

(72) 発明者 速藤哲哉
　　東京都中野区中央1丁目29番15号 鉱研工
　　業株式会社内

(72) 発明者 小川正行
　　東京都中野区中央1丁目29番15号 鉱研工
　　業株式会社内

(74) 代理人 100093399
　　弁理士 瀬谷徹 (外2名)

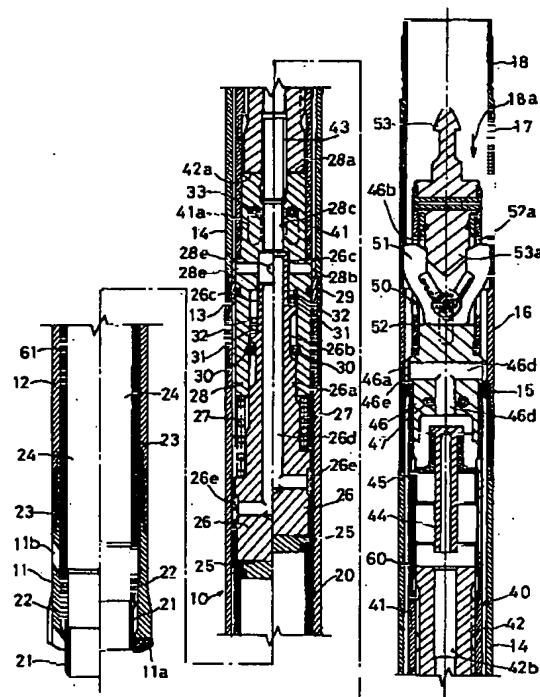
F ターム(参考) 2D043 AC01 BA08 BB09

(54) 【発明の名称】 ワイヤラインサンプラー及びワイヤラインサンプリング工法

(57) 【要約】

【課題】 孔壁崩壊や地層汚染あるいは試料流失などがない、低騒音・小型・軽量で移動性のよい高効率の地質調査用土壤サンプラー及びそのサンプラーを使用したサンプリング工法を提供する。

【解決手段】 ドリルロッドの先端と係合して一体的に回転運動するアウタチューブアセンブリと、アウタチューブアセンブリ内に挿脱自在に挿入され、着脱機構によってアウタチューブアセンブリの内部に固定されるインナチューブアセンブリと、インナチューブアセンブリ内に設けられ、流体圧によって打撃を与えるダウンザホールハンマと、インナチューブアセンブリの下端部に設けられ、その内部に土壤試料を採取するコアチューブと、コアチューブの上部に設けられ、アウタチューブアセンブリの回転を許容するスイベル機構と、前記ドリルロッドの押込みに伴ってコアチューブが短縮方向にスライドするとともにダウンザホールハンマが作動し、コアチューブが伸長方向にスライドすると、ダウンザホールハンマが作動停止してブロー状態となるような制御機構とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ドリルロッドの先端と係合して一体的に回転運動するアウタチューブアセンブリと、
アウタチューブアセンブリ内に挿脱自在に挿入され、着脱機構によってアウタチューブアセンブリの内部に固定されるインナチューブアセンブリと、
インナチューブアセンブリ内に設けられ、流体圧によって打撃を与えるダウンザホールハンマと、
インナチューブアセンブリの下端部に設けられ、その内部に土壤試料を採取するコアチューブと、
コアチューブの上部に設けられ、アウタチューブアセンブリの回転を許容するスイベル機構と、
前記ドリルロッドの押込みに伴ってコアチューブが短縮方向にスライドするとともにダウンザホールハンマが作動し、コアチューブが伸長方向にスライドすると、ダウンザホールハンマが作動停止してブロー状態となるような制御機構とを備えることを特徴とするワイヤラインサンプラー。

【請求項2】 前記制御機構は、前記アウタチューブアセンブリの下端方向にコアチューブをスライドさせるように付勢する付勢部材と、
コアチューブが短縮方向にスライドしたとき前記流体圧を密閉し、コアチューブが伸長方向にスライドしたとき流体圧を開放するバルブ機構とから構成されることを特徴とする請求項1に記載のワイヤラインサンプラー。

【請求項3】 前記コアチューブは、コアチューブ内に挿入されて試料を保持するスプリットチューブと、
スプリットチューブの内部と連通した状態でスプリットチューブの下端部に着脱自在に装着されるとともに下端が切刃を構成するインナリングと、
スプリットチューブの上端に設けられ、スプリットチューブをコアチューブから押出すピストンとを備えていることを特徴とする請求項1に記載のワイヤラインサンプラー。

【請求項4】 請求項1、請求項2又は請求項3に記載のワイヤラインサンプラーを使用したワイヤラインサンプリング工法であって、
インナチューブアセンブリをアウタチューブアセンブリ内にセットした状態でアウタチューブアセンブリの下端に設けたコアビットを地盤に着底させてドリルロッドを給進させ、
流体圧の供給によってダウンザホールハンマが正常に作動したときは、インナチューブアセンブリがアウタチューブアセンブリ内に確実にセットされていると判断し、
流体圧を供給してもダウンザホールハンマが不作動のときは、インナチューブアセンブリのアウタチューブアセンブリ内への異常セット状態であると判断することを特徴とするワイヤラインサンプリング工法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ワイヤライン方式のサンプラーと流体圧ハンマを用いた地質調査の土壤サンプラー及びサンプリング工法に関する。

【0002】

【従来の技術】地質調査用土壤サンプリング工法には、これまでロータリパーカッションドリル（トップハンマ方式）や通常のロータリボーリングマシンを使用したワイヤラインサンプリングシステム、掘削機に装備されたハンマやバイブレータ（トップハンマ方式）でコアチューブに振動を与えコアチューブを軟弱地盤に圧入するサンプリング方法、通常のロータリボーリングマシンによるコアチューブとφ40.5mmロッドを使用したサンプリング方法、あるいは、試料採取を目的とせずダウンザホールハンマをワイヤライン搬送しノンコア掘削する方法などがあった。

【0003】このような従来の技術には次のような欠点があった。

(1) ロータリパーカッションドリルによるサンプリング工法は、地上部に油圧ハンマを装備しており、油圧ハンマに作動による金属打撃騒音が高い等の欠点がある。

(2) ロータリパーカッションドリルを含むトップハンマ方式は、油圧でハンマを作動させることが多く、高価な油圧設備を初期投資する必要があり、かつ、掘削機が大型化し現場運用上好ましくない。

【0004】(3) トップハンマ方式は、深度の増加とともにサンプラー（コアチューブ）下端に伝達する衝撃力が減衰し、サンプリング速度の低下を避けることができない。

【0005】(4) 通常のロータリボーリングマシンを用いたサンプリングでは、コアチューブに打撃力を与えることができないため、サンプリング速度が低く、かつ、送水設備の設営に多くの経費と労力を必要とする。その上、現場土壤調査完了後の泥水や掘屑の処理についても同様の問題がある。

(5) 通常のロータリボーリングマシンを用いたサンプリングでは、掘削流体に水を使用するため、試料に送水の影響を与え、特に、水溶性の化学物質の調査では致命的な障害となる。さらに、この方法では削孔速度が低いため、軟質土層では試料をコアチューブ内に確保する前に送水によって流失してしまうことが多い。

【0006】(6) ダウンザホールハンマをワイヤライン搬送するノンコアリングシステムは、本来サンプリング機能を有していない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、上記従来の問題点を解決すべく、孔壁崩壊や地層汚染あるいは試料流失などがない、低騒音・小型・軽量で移動性のよい高効率の地質調査用土壤サンプラー及びそのサンプラーを使用したサンプリング工法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記問題を解決するために、ドリルロッドの先端と係合して一体的に回転運動するアウタチューブアセンブリと、アウタチューブアセンブリ内に挿脱自在に挿入され、着脱機構によってアウタチューブアセンブリの内部に固定されるインナチューブアセンブリと、インナチューブアセンブリ内に設けられ、流体圧によって打撃を与えるダウンザホールハンマと、インナチューブアセンブリの下端部に設けられ、その内部に土壤試料を採取するコアチューブと、コアチューブの上部に設けられ、アウタチューブアセンブリの回転を許容するスイベル機構と、前記ドリルロッドの押込みに伴ってコアチューブが短縮方向にスライドするとともにダウンザホールハンマが作動し、コアチューブが伸長方向にスライドすると、ダウンザホールハンマが作動停止してブロー状態となるような制御機構とを備えることを特徴とする。

【0009】また、前記制御機構は、前記アウタチューブアセンブリの下端方向にコアチューブをスライドさせるように付勢する付勢部材と、コアチューブが短縮方向にスライドしたとき前記流体圧を密閉し、コアチューブが伸長方向にスライドしたとき流体圧を開放するバルブ機構とから構成した。

【0010】また、前記コアチューブは、コアチューブ内に挿入されて試料を保持するスプリットチューブと、スプリットチューブの内部と連通した状態でスプリットチューブの下端部に着脱自在に装着されるとともに下端が切刃を構成するインナリングと、スプリットチューブの上端に設けられ、スプリットチューブをコアチューブから押出すピストンとを備えていることを特徴とする。

【0011】また、前記のワイヤラインサンプラを使用したワイヤラインサンプリング工法であって、インナチューブアセンブリをアウタチューブアセンブリ内にセットした状態でアウタチューブアセンブリの下端に設けたコアビットを地盤に着底させてドリルロッドを給進させ、流体圧の供給によってダウンザホールハンマが正常に作動したときは、インナチューブアセンブリがアウタチューブアセンブリ内に確実にセットされていると判断し、流体圧を供給してもダウンザホールハンマが不作動のときは、インナチューブアセンブリのアウタチューブアセンブリ内への異常セット状態であると判断することを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態について、添付図面を参考し詳細に説明する。本発明の一実施の形態によるワイヤラインサンプラ（以下、ワイヤラインサンプラと呼ぶ）は、ダウンザホールハンマ（以下DTIと呼ぶ）の打撃力をを利用して地質調査のための土壤採取に用いられる。図1に図示したように、本発明のワイヤラインサンプラは、ドリルロッド（図示しない）の先端と係合して一体的に回転運

動するアウタチューブアセンブリ10と、アウタチューブアセンブリ10内に挿脱自在に挿入されたインナチューブアセンブリ20とを備えている。

【0013】アウタチューブアセンブリ10は、下端部から順に、下端に超硬合金などの硬質材料からなるチップ11aを有するコアビット11、アウタチューブ12、ハンガリング13、サブ14、ハンガリング15、ガイドカップリング16、カラー17、及びカップリング18からなり、これらは嵌合装着されているハンガリング13及び15を除き、順次着脱自在に螺着されている。カップリング18の上端部は、ドリルロッドの下端部に着脱自在に螺着される。

【0014】インナチューブアセンブリ20は、図2に示すように、流体圧によって打撃を与えるDTI40と、その内部に土壤試料を採取するコアチューブ23と、アウタチューブアセンブリ10内にインナチューブアセンブリ20を着脱するための着脱機構（クランプ装置）50とから構成されており、これらはそれぞれ着脱自在に螺着されている。

【0015】コアチューブ23は、コアチューブ23内に挿入されるとともに試料を保持するスプリットチューブ（内管）24と、スプリットチューブ24の内部と連通した状態でスプリットチューブ24の下端部に着脱自在に螺着されるインナリング21と、スプリットチューブ24の上端に設けられスプリットチューブ24をコアチューブ23から押出すピストン25とを備えている。インナリング21は、コアチューブ23からスプリットチューブ24の抜け止めを行う機能も備えている。インナリング21は、下端が切刃を構成しており、地質条件によって下端の切刃形状、突出長さあるいは内径を変更可能であり、下端部は摩耗防止のため硬化処理などの耐摩耗処理が施されている。また、インナリング21の外径に設けられたOリングなどのシール22は、アウタチューブアセンブリ10内への異物侵入を防止している。

【0016】コアチューブ23の上端には、図2に示すように、シャフト26が着脱自在に螺着されている。シャフト26の上部の枢軸26aには、スプリングなどの付勢部材27を挟んでハンガボディ28がスプリングピンなどの軸部材30、ベアリング31及びクッションラバー32を介して回転及び軸方向にスライド可能に嵌合しており、いわゆるスイベル機構を構成している。シャフト26が、シャフト26の枢軸26aの外径部全周に適宜の幅を有して設けられたガイド溝26bの左右両側に挟接してハンガボディ28の内径部に固定された2本の軸部材30によってガイドされ、ハンガボディ28に対し回転及び軸方向のスライドを可能としている。これに伴い、ベアリング31及びクッションラバー32もハンガボディ28内径の上部内でシャフト26の枢軸26aの回転及びスライドを許容しそれぞれ滑り支承する

とともに、クッションラバー32によりシール保持されている。

【0017】DTH40については、既に市販されているものと同様の構成のため詳細な説明を省略するが、図2に示すように、本発明においては通常下端に連結されているビットを除いた構成で、下端からケーシング41、ハンマ42、フィードチューブ43、アップバルブ44、バルブホルダ45、メインシャフト46等の主要部品からなる。

【0018】ハンガボディ28の上方の枢軸部28aは、軸心を挟んで水平方向に固定された2本のスプリングピンなどの軸部材33を介してDTH40のケーシング41下端内に軸方向にスライド可能に嵌合するとともに、その上端面を打撃面28dとしてハンマ42の下端の打撃面42aと対向（接触）している。軸部材33の両端が、ケーシング41に設けられた軸方向に長手のガイド長孔41aに挿入ガイドされ、ハンガボディ28はケーシング41に対し回転方向を規制されるとともに軸方向へのスライドを可能としている。これにより、ハンガボディ28は、軸方向のスライド及びDTH40との一体回転が可能になっている。さらに、これと前記スイベル機構とにより、DTH40及びアウタチューブアセンブリ10が一体回転してもシャフト26及びコアチューブ22以下の部材は、回転を回避して軸方向にスライド可能であり、コアチューブ22の下端部のインナリング21がアウタチューブアセンブリ10のコアビット11の下端部から突出して試料を搅乱することなく採取できる構成となっている。なお、インナリング21が短い形状の場合は、インナリング21は必ずしもコアビット11の下端部から突出しないこともあり得る。

【0019】ハンガボディ28の外径には、アウタチューブアセンブリ10のハンガリング13の内面に嵌合し気密を保持するOリングなどのシール29が嵌め込まれている。また、ハンガボディ28のシール29の上部に外径が突出した段差を形成して設けられた衝撃伝達部28bの下端面は、DTH40が作動してハンマ42とハンガボディ28との衝突によって発生した衝撃力をハンガリング13の上端面を介してアウタチューブアセンブリ10のコアビット11に伝達する。DTH40は、容易に分解可能であるため、地層条件に応じてハンマ42を交換して質量の増減を行い、これによってハンマ42の衝撃力の増減調整を容易に行うことができる。

【0020】シャフト26には、軸心に沿って上端面及び下部側面に少なくとも左右2個の開口部26eを有する流体流路26dが穿設されている。ハンガボディ28には、軸心に沿って流体流路28cが貫通して穿設されており、流体流路28cの下部に連通して設けられたバルブ室28dの側面に水平に直交方向4個の開口部28eが設けられている。バルブ室28d内には、シャフト26の枢軸26aの上端部26cが軸方向にスライド可

能に且つ気密を保持できるよう精度よく嵌合しており、いわゆる切換えバルブ機構を構成する。この切換えバルブ機構は、後述するDTH40の作動を制御する制御機構の根幹をなすもので、その詳細機能は、次の通りである。上端部26cがバルブ室28d内の下方にスライドしたときは、図1の左半縦断面部に示すように、開口部28eが開放され、流体流路28cを経由するDTH40作動用流体（以下、圧縮空気と記す）がシャフト26の流体流路26d内に排出される。上端部26cがバルブ室28d内の上方にスライドしたときは、図1の右半縦断面部に示すように、開口部28eが閉塞される。

【0021】ハンマ42の軸心に沿って貫通して穿設された流体流路42b内の下端部に嵌合されたフィードチューブ43が、ハンガボディ28の流体流路28cの上端部に軸方向にスライド可能に嵌合している。ハンマ42の上端部には、上端面から軸心に沿って内部にアップバルブ44を備えたバルブホルダ45の下端部が軸方向にスライド可能に嵌合している。

【0022】バルブホルダ45の上端部には、メインシャフト46の下端部が嵌合しているとともに、メインシャフト46は、ケーシング41の上端部内にスプリングピンなどの軸部材47を介して着脱自在に嵌合している。メインシャフト46の軸部材47の上部には、外径が突出した段差46aが設けられており、インナチューブアセンブリ20をアウタチューブアセンブリ10内に挿入セットするときガイドカップリング16内の所定位位置にサブ14の上端面に狭接して設けられたハンガリング15の上端面に段差46aの下端面が対向して位置決めされる。メインシャフト46の下端部内には、軸心に沿って下端面に貫通するとともに、段差46a部の側面に水平に直交する方向に貫通する（4個の開口部46eを有する）流体流路46dが穿設されている。

【0023】メインシャフト46の上部に契合する着脱機構（クランプ装置）50は、図2及び図3に示すように、主にラッチ51、ラッチケース52及びスピア53から構成されている。左右2本の爪体をピン51aにより狭開可能にヒンジ結合されたラッチ51は、ラッチケース52の軸方向に長手のガイド長孔52bにガイドされ軸方向（上下）移動可能に構成されている。メインシャフト46及びラッチケース52には、ラッチ51の狭開運動及び上下移動に対して干渉しないようそれぞれ切れ欠き部46b、52aが充分なスペースを有し設けられている。スピア53は、ラッチケース52の上端内にスプリングピンなどの軸部材54を介して着脱自在に嵌合するとともに、下方部53aがOリングなどのシール55を介してメインシャフト46の上端部内に軸方向にスライド且つ着脱自在に嵌合している。

【0024】図3は、本発明の一実施の形態によるワイヤライインサンプラーのインナチューブアセンブリ20の着脱機構（クランプ装置）50の一部縦断面図で、（a）

はインナチューブアセンブリ20の開放状態を、(b)はインナチューブアセンブリ20のセット状態を示す。インナチューブアセンブリ20のセットは、次の手順により行われる。ラッチアウト状態に設定したオーバショット111によりインナチューブアセンブリ20のスピア53を持ちてアウタチューブアセンブリ10内に吊り降し、インナチューブアセンブリ20を所定の位置(図3の(a)の状態)に降下したところでオーバショット111の重量をスピア53に負荷する。すると、スピア53の下方部53aの尖端がラッチ51の上端をこじ開け挿入されて、図3の(b)に示すように、インナチューブアセンブリ20のセットが完了する。この際、シール55がメインシャフト46のシール固持溝46c内に収納され、シール55の弾力による摩擦力によりスピア53を固持している。

【0025】インナチューブアセンブリ20の開放(引上げ)は、次の手順により行われる。引上げ状態に設定されたオーバショット111がスピア53を持ちてワイヤラインを巻上げ、オーバショット111がスピア53を引上げる。この際、スピア53の引上げ荷重がシール55の弾力による摩擦力を超えてスピア53がスライドしラッチ51からスピア53の下方部53aの尖端が抜け、図3の(a)に示すように、ラッチ51はロック解除される。この際、ラッチケース52が上方に移動して切欠き部52aの下端部にラッチ51の背面が内側に押され、ラッチ51が閉じてインナチューブアセンブリ20は開放状態になる。

【0026】ここで再び図1を参照し、インナチューブアセンブリ20のDTH40及びその下部の作動(すなわち、DTH40の作動を制御する制御機構)について詳細に説明する。図1は、本発明の一実施の形態によるワイヤラインサンプラの縦断面図で、左半縦断面部はDTH40作動停止のブロー状態を示し、右半縦断面部はDTH40作動状態を示す。圧縮空気は、アウタチューブアセンブリ10の上方部の矢印18aに示すように、カップリング18内を経由して供給される。前記ドリルロッド及びアウタチューブアセンブリ10の押込み時又はインナリング21の掘削抵抗が付勢部材27の付勢力(圧縮荷重)以上のときは、図1の右半縦断面部に示すように、付勢部材27が圧縮されて、コアチューブ23側が短縮方向に押し上げられスライドしてシャフト26の枢軸26aの上端部26cが開口部28eを閉塞する。開口部28eが閉塞されるとサブ14内のケーシング41との隙間空間60内が密封され、前記圧縮空気が流路46dから供給されてDTH40が作動する。前記ドリルロッド及びアウタチューブアセンブリ10の引上げ時又はインナリング21の掘削抵抗が付勢部材27の付勢力(圧縮荷重)以下のときは、図1の左半縦断面部に示すように、付勢部材27が伸張しコアチューブ23側が伸長方向に下方にスライドして、枢軸26aの上端

部26cが開口部28eを開放し、前記圧縮空気が流体流路28cを経由してシャフト26の流体流路26d内に排出される。さらにこのとき、圧縮空気は、開口部26eからアウタチューブ12内のコアチューブ23との隙間空間61を経由して下端部コアビット11に斜め上向きに設けられた排気口11bから全量排気され、すなわち、圧縮空気が開放されてDTH40が作動停止し圧縮空気は全量排出される(ブロー状態となる)。このように、DTH40の作動・停止を制御する制御機構は、インナチューブアセンブリ20をアウタチューブアセンブリ10内にセットした状態で、コアチューブ23側を伸縮方向(上下)にスライドさせてアウタチューブアセンブリ10内の気密維持の有無状態を切換えるバルブ機構を備え、それぞれDTH40の作動又は停止の制御を行う。

【0027】次に、以上説明した構成による本発明のワイヤラインサンプラを使用したワイヤラインサンプリング工法について説明する。インナチューブアセンブリ20をワイヤライン下端に設けたオーバショット111で把持し、アウタチューブアセンブリ10内に吊降して所定の位置にセットした状態で、オーバショット111を回収後、アウタチューブアセンブリ10の下端に設けたコアビット11を地盤に着底させてドリルロッドに給進力を加え、コアチューブ23側を短縮方向に上方にスライドさせるとともに、圧縮空気を供給しDTH40が正常に作動したときは、インナチューブアセンブリ20がアウタチューブアセンブリ10内に確実にセットされていると判断することができる。一方、圧縮空気を供給してもDTH40が不作動のときは、インナチューブアセンブリ20がアウタチューブアセンブリ10内へ確実にセットされていない異常セット状態であると判断することができる。ワイヤラインサンプリングの初期工程において、このようなインナチューブアセンブリ20のセット確認を行う。インナチューブアセンブリ20をアウタチューブアセンブリ10内に確実にセットした状態を確認後、DTH40による掘削に伴い、アウタチューブアセンブリ10及びインナチューブアセンブリ20の先端のインナリング21から所定の掘削孔深さにおける土壤試料が、コアチューブ23内に採取される。次に、オーバショット111を巻上げることによって、土壤試料を収納したインナチューブアセンブリ20を地上に取出す。

【0028】このように構成した本発明の一実施の形態による土壤サンプリング工法の工程について、図4乃至図11を参照して詳細に説明する。図4乃至図11では、一例として、地質調査対象の所定の地盤G上において、小型クローラ等の走行台車120に搭載されたガイドセル105に装着されたボーリングヘッド102を使用した例を示す。ボーリングヘッド102は、ガイドセル105上を掘削孔軸方向に走行する。このボーリング

ヘッド102に係合するドリルロッド101またはドリルロッド101の先端に係合するアウタチューブアセンブリ10は、ガイドセル105の下方部のクランプ106により把持されている。DTH40は、圧縮空気をエア配管104からエアスイベル103を経由して送入することにより掘削駆動される。

【0029】まず、図4に示す土壤採取開始工程（工程1）では、ホイスト121に連結したワイヤライン110のオーバショット111に把持されるパイフ状のインナチューブアセンブリ20を、ドリルロッド101に係合するアウタチューブアセンブリ10の先端内部に装着する。DTH40を取付けたインナチューブアセンブリ20をドリルロッド101の先端に連結したアウタチューブアセンブリ10の先端内部に装着して掘削を開始するとともに、土壤採取を開始する。

【0030】引続き、図5に示す第一の土壤採取終了工程（工程2）では、所定の第一の掘削孔深さまで掘削し、土壤試料130の採取を終了する。

【0031】そこで、図6に示すオーバショット挿入工程（工程3）では、ボーリングヘッド102をドリルロッド101から切り離し待避位置まで後退させ、ワイヤライン110のオーバショット111をドリルロッド101の上端から内部に挿入する。

【0032】その後、図7に示す土壤回収工程（工程4）では、土壤試料130をコアチューブ23内に収納したインナチューブアセンブリ20上端のスピア53をオーバショット111により把持して巻上げ、インナチューブアセンブリ20を地上に取出し、土壤試料130を回収する。

【0033】再び、図8に示すインナチューブアセンブリ挿入工程（工程5）では、ワイヤライン110のオーバショット111に把持された空のインナチューブアセンブリ20をドリルロッド101の上端から内部に挿入しアウタチューブアセンブリ10の先端内部に装着する。

【0034】さらに、図9に示すドリルロッド継ぎ足し工程（工程6）では、ワイヤライン110のオーバショット111を巻上げて回収した後、所定の長さのドリルロッド101を継ぎ足す。

【0035】再び、図10に示す第二の土壤採取開始工程（工程7）では、ボーリングヘッド102を前進させ、ドリルロッド101と連結して掘削を再開する。

【0036】引続き、図11に示す第二の土壤採取終了工程（工程8）では、所定の第二の掘削孔深さまで掘削し、土壤試料130の採取を終了する。以降、工程3の工程に戻り、予定の深度まで繰返し行い、土壤試料130を採取する。

【0037】

【発明の効果】以上、詳細に説明した本発明によれば、下記のような従来にない優れた効果を奏する。

(1) DTHの打撃を利用したサンプリングで、且つ地層に合せたコアビットを選定することによって、N値0乃至50程度の軟弱地盤から砂礫層までのサンプリングが可能である。また、ハンマが地下で作動するため、周囲に騒音発生の影響が少ない。さらに、泥水あるいは清水を使用しないため、地層を汚染することや試料流失などの掘削水の影響がない。

(2) 掘削機本体とは別設備の安価なコンプレッサから送気される圧縮空気をDTHの作動流体とすることができる。掘削機本体の小型化や初期投資額の大幅な削減が可能である。さらに、サンプラを地層に圧入するため、掘屑の排出がなく、現場土壤調査完了後の泥水や掘屑の処理が不要で環境負荷が低い。

(3) コアビットの直上にDTHがあるため、深度の増加による打撃力の減衰がなく、サンプリング速度の低下を生じない。通常のロータリボーリングマシンによるサンプリングに比べ3乃至10倍のサンプリング速度である。

(4) アウタチューブアセンブリ及びインナチューブアセンブリの二重管方式を利用したワイヤライン工法であるため、ロッドの昇降がなく孔壁崩壊を防止できる。また、ワイヤライン搬送によりコアチューブの挿入及び回収を行うので、作業時間が大幅に短縮される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態によるワイヤラインダウンザホールドリルサンプラ（ワイヤラインサンプラ）の縦断面図で、左半縦断面部はダウンザホールハンマ作動停止のブロー状態を示し、右半縦断面部はダウンザホールハンマ作動状態を示す。

【図2】本発明の一実施の形態によるワイヤラインサンプラのインナチューブアセンブリの縦断面図である。

【図3】本発明の一実施の形態によるワイヤラインサンプラのインナチューブアセンブリの着脱機構（クランプ装置）の一部縦断面図で、(a)はインナチューブアセンブリ開放状態図で、(b)はインナチューブアセンブリセット状態図である。

【図4】本発明のワイヤラインサンプラによる土壤採取開始工程（工程1）を示す一部縦断面図である。

【図5】本発明のワイヤラインサンプラによる第一の土壤採取終了工程（工程2）を示す一部縦断面図である。

【図6】本発明のワイヤラインサンプラによるオーバショット挿入工程（工程3）を示す一部縦断面図である。

【図7】本発明のワイヤラインサンプラによる土壤回収工程（工程4）を示す一部縦断面図である。

【図8】本発明のワイヤラインサンプラによるインナチューブアセンブリ挿入工程（工程5）を示す一部縦断面図である。

【図9】本発明のワイヤラインサンプラによるドリルロッド継ぎ足し工程（工程6）を示す一部縦断面図である。

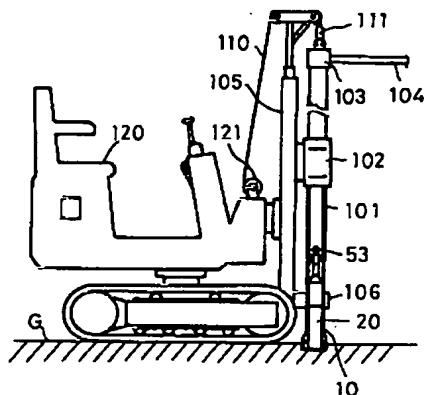
【図10】本発明のワイヤラインサンプラーによる第二の土壤採取開始工程（工程7）を示す一部縦断面図である。

【図11】本発明のワイヤラインサンプラーによる第二の土壤採取終了工程（工程8）を示す一部縦断面図である。

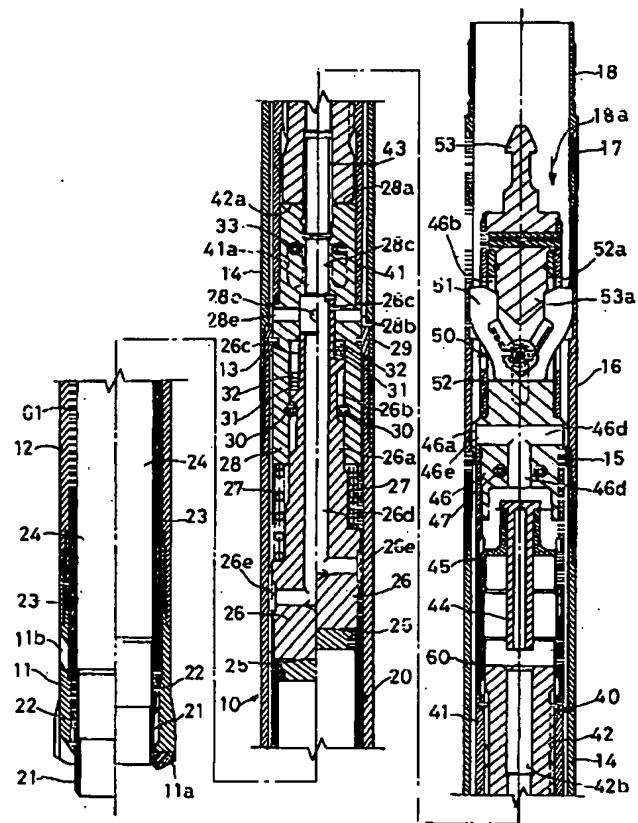
【符号の説明】

10	アウタチューブアセンブリ	28d	バルブ室
11	コアピット	30、33、47	（スプリングピンなどの）軸部材
11a	チップ ^o	31	ベアリング
11b	排気口	32	クッションラバー
12	アウタチューブ	40	ダウンザホールハンマ
13、15	ハンガリング	41	ケーシング
14	サブ	41a、52b	ガイド長孔
16	ガイドカップリング	42	ハンマ
17	カラー	43	フィードチューブ
18	カップリング	44	アップバルブ
18a	（圧縮空気の流れ方向の）矢印	45	バルブホルダ
20	インナチューブアセンブリ	46	メーンシャフト
21	インナリング	46a	段差
22、29、55	（Oリングなどの）シール	46b、52a	切欠き部
23	インナチューブ（コアチューブ）	46c	シール固持溝
24	スプリットチューブ（内管）	50	着脱機構（クランプ装置）
25	ピストン	51	ラッチ
26	シャフト	52	ラッチケース
26a	（シャフト26の）枢軸	53	スピア
26b	ガイド溝	53a	（スピアの）下方部
26c	（シャフト26の）上端部	60、61	（アウタチューブアセンブリとインナチューブアセンブリの隙間）空間
26d、28c、42b、46d	流体流路	101	ドリルロッド
26e、28e、46e	開口部	102	ボーリングヘッド
27	（スプリングなどの）付勢部材	103	エアスイベル
28	ハンガボディ	104	エア配管
28a、42a	打撃面	105	ガイドセル
28b	衝撃伝達部（段差）	110	クランプ
		111	ワイヤライン
		112	オーバショット
		120	走行台車
		121	ホイスト
		G	土壤（試料）
		10	地盤

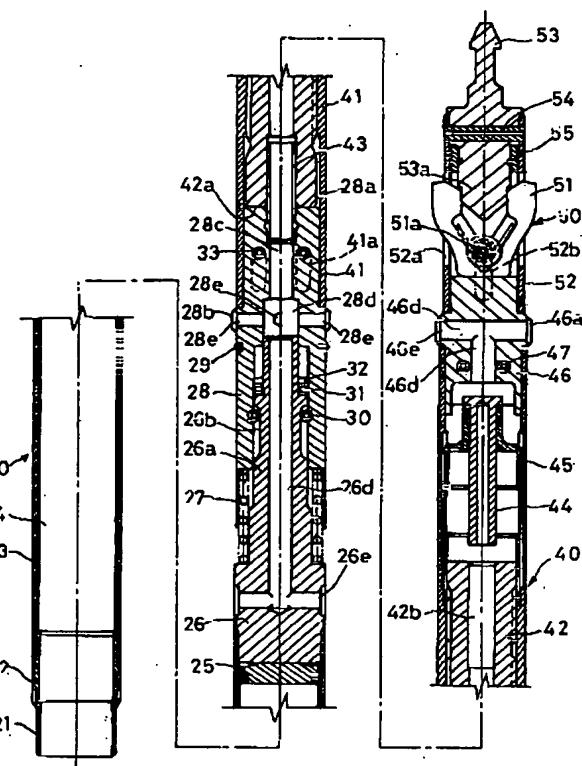
【図4】



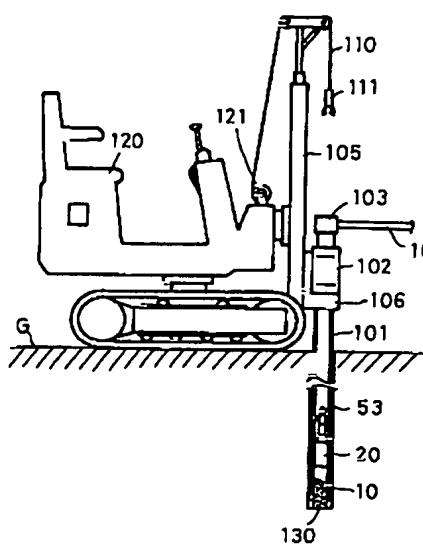
【図1】



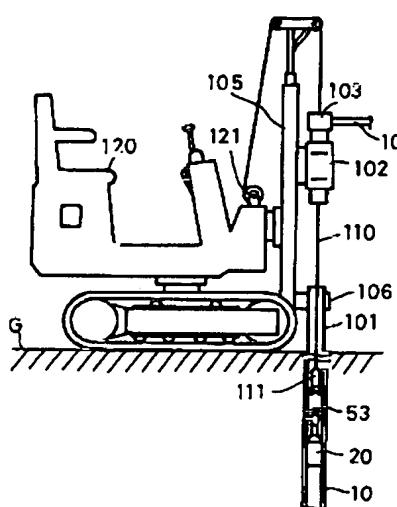
【図2】



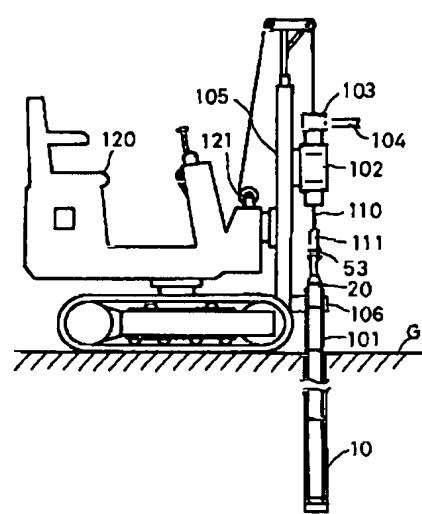
【図5】



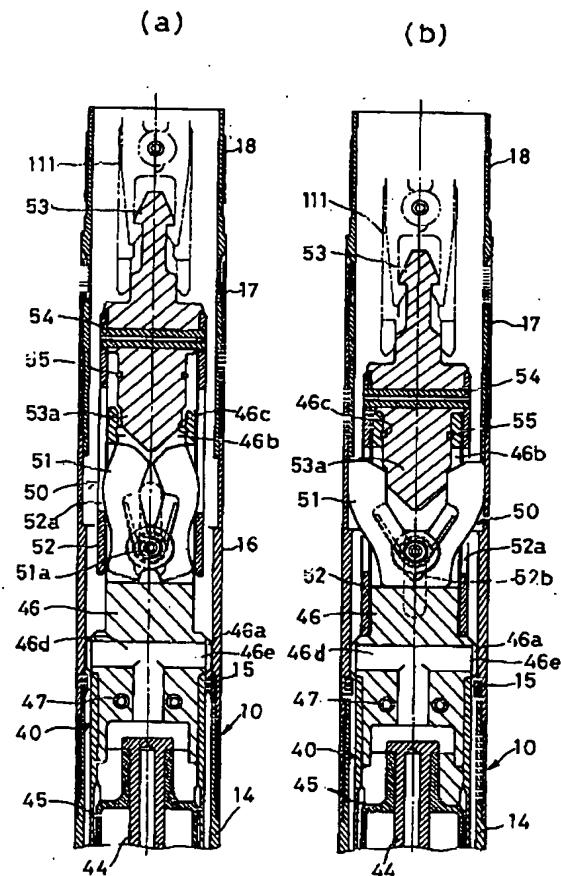
【図6】



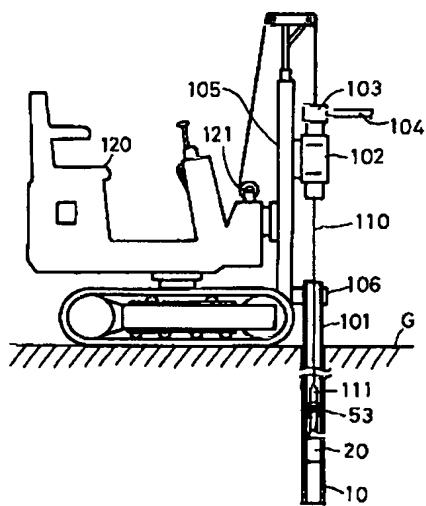
【図7】



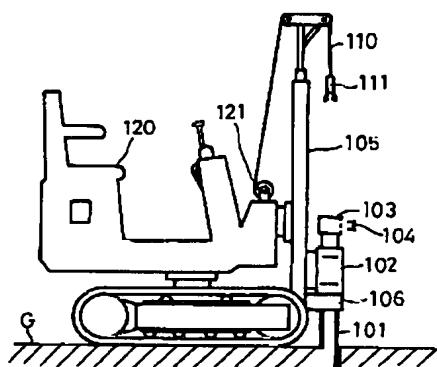
【図3】



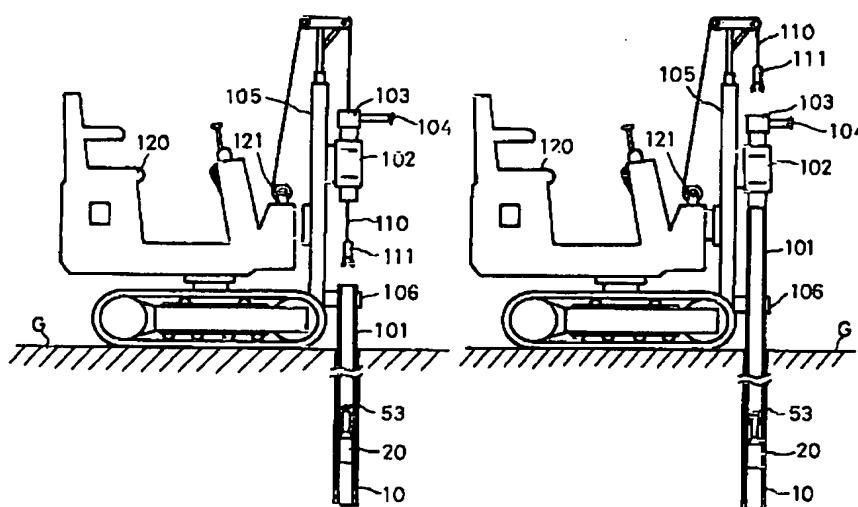
【図8】



【図11】



【図9】



【図10】



*** NOTICES ***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The outer tube assembly which engages with the tip of a drill rod and is rotated in one, The inner tube assembly which is inserted free [insertion and detachment] into an outer tube assembly, and is fixed to the interior of an outer tube assembly by the attachment-and-detachment device, The down ZAHORU hammer which is formed in an inner tube assembly and deals a blow by hydrostatic pressure, The core tube which is prepared in the lower limit section of an inner tube assembly, and extracts a soil sample to the interior, The swivel device in which it is prepared in the upper part of a core tube, and rotation of an outer tube assembly is permitted, If a down ZAHORU hammer operates and a core tube slides in the expanding direction while a core tube slides in the compaction direction in connection with pushing of said drill rod The wire line sampler characterized by having a controlling mechanism from which a down ZAHORU hammer carries out an actuation halt, and will be in a blow condition.

[Claim 2] Said controlling mechanism is a wire line sampler according to claim 1 characterized by consisting of an energization member energized so that a core tube may be made to slide in the direction of a lower limit of said outer tube assembly, and a valve mechanism which opens hydrostatic pressure when said hydrostatic pressure is sealed when a core tube slides in the compaction direction, and a core tube slides in the expanding direction.

[Claim 3] Said core tube is a wire line sampler according to claim 1 characterized by having the inner ring with which a lower limit constitutes a cutting edge, and the piston which is prepared in the upper limit of a split tube and extrudes a split tube from a core tube while the lower limit section of a split tube is equipped free [attachment and detachment] in the condition that it was open for free passage with the interior of the split tube which is inserted into a core tube and holds a sample, and a split tube.

[Claim 4] It is the wire line sampling method of construction which used claim 1 and the wire line sampler according to claim 2 or 3. Make the core bit which formed the inner tube assembly in the lower limit of an outer tube assembly in the condition of having set in the outer tube assembly submerge on the foundation, and a drill rod is made to ****. When a down ZAHORU hammer operates normally by supply of hydrostatic pressure Even if an inner tube assembly judges that it is set certainly and supplies hydrostatic pressure in an outer tube assembly, when a down ZAHORU hammer is non-operative The wire line sampling method of construction characterized by judging that it is in the abnormality set condition into the outer tube assembly of an inner tube assembly.

*** NOTICES ***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]**[0001]**

[Field of the Invention] This invention relates to the sampler of a wire line method, the soil sampler of the geological survey which used the hydrostatic pressure hammer, and a sampling method of construction.

[0002]

[Description of the Prior Art] The wire line sampling system which used the rotary percussion drill (top hammer method) and the usual rotary boring machine for the soil sampling method of construction for geological surveys until now, The sampling which gives vibration to a core tube by the hammer and vibrator (top hammer method) with which the excavator was equipped, and presses a core tube fit in a soft ground, There was sampling which used the usual core tube and usual phi40.5mm rod by the rotary boring machine, or the approach of not aiming at sampling, but carrying out wire line conveyance of the down ZAHORU hammer, and carrying out non core digging.

[0003] Such a Prior art had the following faults.

(1) The sampling method of construction by the rotary percussion drill has equipped the terrestrial part with the hydraulic hammer, and a hydraulic hammer has a fault, like the metal blow noise by actuation is high.

(2) The top hammer method containing a rotary percussion drill needs to operate a hammer by the oil pressure force in many cases, and needs to carry out the initial investment of the expensive oil pressure facility, and an excavator enlarges it, and it is not desirable on on-site employment.

[0004] (3) The impulse force transmitted to a sampler (core tube) lower limit with the increment in depth cannot decrease a top hammer method, and it cannot avoid the fall of a sampling rate.

[0005] (4) In the sampling using the usual rotary boring machine, since striking power cannot be given to a core tube, a sampling rate is low and needs many costs and efforts for preparation of a returning-water facility. Moreover, there is a problem with the same said of processing of the muddy water after on-site soil survey completion and drilling waste.

(5) In the sampling using the usual rotary boring machine, in order to use water for a digging fluid, it has effect of returning water on a sample, and becomes a fatal failure by investigation of a water-soluble chemical especially. Furthermore, by this approach, since the drilling rate is low, before securing a sample in a core tube, it is spilt out by returning water in an elasticity soil layer in many cases.

[0006] (6) Originally the non coring system which carries out wire line conveyance of the down ZAHORU hammer does not have the sampling function.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The purpose of this invention is that the above-mentioned conventional trouble should be solved to offer the low noise and the sampling method of construction which was small and lightweight and used the migratory good efficient soil sampler for geological surveys, and its sampler without porous wall collapse, stratum contamination or a sample spill, etc.

[0008]

[Means for Solving the Problem] The outer tube assembly which engages with the tip of a drill rod and is rotated in one in order that this invention may solve said problem, The inner tube assembly which is inserted free [insertion and detachment] into an outer tube assembly, and is fixed to the interior of an outer tube assembly by the attachment-and-detachment device, The down ZAHORU hammer which is formed in an inner tube assembly and deals a blow by hydrostatic pressure, The core tube which is prepared in the lower limit section of an inner tube assembly, and extracts a soil sample to the interior, The swivel device in which it is prepared in the upper part of a core tube, and rotation of an outer tube assembly is permitted, If a down ZAHORU hammer operates and a core tube slides in the expanding direction while a core tube slides in the compaction direction in connection with pushing of said drill rod, it will be characterized by having a controlling mechanism from which a down ZAHORU hammer carries out an actuation halt, and will be in a blow condition.

[0009] Moreover, said controlling mechanism consisted of an energization member energized so that a core tube may be made to slide in the direction of a lower limit of said outer tube assembly, and a valve mechanism which opens hydrostatic pressure when said hydrostatic pressure is sealed when a core tube slides in the compaction direction, and a core tube slides in the expanding direction.

[0010] Moreover, it is characterized by having the inner ring with which a lower limit constitutes a cutting edge, and the piston which is prepared in the upper limit of a split tube and extrudes a split tube from a core tube, while the lower limit section of a split tube is equipped free [attachment and detachment] in the condition that it was open for free passage with the interior of the split tube which said core tube is inserted into a core tube, and holds a sample, and a split tube.

[0011] Moreover, it is the wire line sampling method of construction which used the aforementioned wire line sampler. Make the core bit which formed the inner tube assembly in the lower limit of an outer tube assembly in the condition of having set in the outer tube assembly submerge on the foundation, and a drill rod is made to ****. When a down ZAHORU hammer operates normally by supply of hydrostatic pressure Even if an inner tube assembly judges that it is set certainly and supplies hydrostatic pressure in an outer tube assembly, when a down ZAHORU hammer is non-operative It is characterized by judging that it is in the abnormality set condition into the outer tube assembly of an inner tube assembly.

[0012]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of 1 operation of this invention is explained to a detail with reference to an accompanying drawing. The wire RAINDAUNZAHORU drill sampler (it is hereafter called a wire line sampler) by the gestalt of 1 operation of this invention is used for the soil extraction for a geological survey using the striking power of a down ZAHORU hammer (it calls Following DTH). As illustrated to drawing 1 , the wire line sampler of this invention is equipped with the outer tube assembly 10 which engages with the tip of a drill rod (not shown) and is rotated in one, and the inner tube assembly 20 inserted free [insertion and detachment] into the outer tube assembly 10.

[0013] The outer tube assembly 10 consists of the core bit 11 which has chip 11a which becomes a lower limit from hard material, such as cemented carbide, at order from the lower limit section, an outer tube 12, the hanger ring 13, a factice 14, the hanger ring 15, the guide coupling 16, a color 17, and coupling 18, and these are screwed on free [sequential attachment and detachment] except for the hanger rings 13 and 15 by which fitting wearing is carried out. The upper limit section of coupling 18 is screwed on the lower limit section of a drill rod free [attachment and detachment].

[0014] The inner tube assembly 20 consists of DTH40 which deals a blow by hydrostatic pressure as shown in drawing 2 , a core tube 23 which extracts a soil sample to the interior, and an attachment-and-detachment device (clamp equipment) 50 for detaching and attaching the inner tube assembly 20 in the outer tube assembly 10, and these are screwed on free [attachment and detachment], respectively.

[0015] The core tube 23 is equipped with the split tube (inner tube) 24 which holds a sample

while being inserted into a core tube 23, the inner ring 21 screwed on the lower limit section of the split tube 24 free [attachment and detachment] in the condition that it was open for free passage with the interior of the split tube 24, and the piston 25 which is prepared in the upper limit of the split tube 24, and extrudes the split tube 24 from a core tube 23. The inner ring 21 is equipped also with the function to perform the omission stop of the split tube 24 from a core tube 23. A lower limit can change the shape of an OFF cutting tooth form, wire extension, or bore of a lower limit according to geology conditions by constituting the cutting edge, and, as for the inner ring 21, antifriction processing of hardening processing etc. is performed for wear prevention, as for the lower limit section. Moreover, the seals 22, such as an O ring prepared in the outer diameter of an inner ring 21, have prevented foreign matter invasion into the outer tube assembly 10.

[0016] As shown in drawing 2, the shaft 26 is screwed on the upper limit of a core tube 23 free [attachment and detachment]. On both sides of the energization members 27, such as a spring, the hanger body 28 has fitted into pivot 26a of the upper part of a shaft 26 possible [rotation and the slide to shaft orientations] through the shank material 30, bearing 31, and cushion rubber 32, such as a spring pin, and constitutes the so-called swivel device in it. This swivel device has the following detail composition. A shaft 26 is guided by two shank material 30 which ****(ed) on right-and-left both sides of guide slot 26b prepared in the outer-diameter section perimeter of pivot 26a of a shaft 26 by having proper width of face, and was fixed to the bore section of the hanger body 28, and is enabling rotation and the slide of shaft orientations to the hanger body 28. Seal maintenance is carried out by cushion rubber 32, while bearing 31 and cushion rubber 32 also permit rotation and a slide of a shaft 26 of pivot 26a and they carry out a sliding support in the upper part of hanger body 28 bore in connection with this, respectively.

[0017] About DTH40, although detailed explanation is omitted for the same configuration as what is already marketed, as shown in drawing 2, it is a configuration except the bit usually connected with the lower limit in this invention, and consists of main parts of the casing 41 from a lower limit, a hammer 42, a feed tube 43, the upper bulb 44, the bulb holder 45, and Maine shaft 46 grade.

[0018] Upper pivot section 28a of the hanger body 28 has countered with blow side 42a of the lower limit of a hammer 42 by making the upper limit side into 28d of blow sides while fitting in possible [the slide to shaft orientations] in the casing 41 lower limit of DTH40 through the shank material 33, such as two spring pins horizontally fixed on both sides of the axial center, (contact). The insertion guide of the both ends of the shank material 33 is carried out at guide long hole 41a of straight side at the shaft orientations prepared in casing 41, and the hanger body 28 is enabling the slide to shaft orientations while having a hand of cut regulated to casing 41. Thereby, as for the hanger body 28, the slide of shaft orientations and one rotation with DTH40 are attained. Furthermore, according to this and said swivel device, even if DTH40 and the outer tube assembly 10 really rotate, a shaft 26 and a 22 or less-core tube member can avoid rotation, can slide it to shaft orientations, and have composition which can be extracted without the inner ring 21 of the lower limit section of a core tube 22 projecting from the lower limit section of the core bit 11 of the outer tube assembly 10, and carrying out disturbance of the sample. In addition, when an inner ring 21 is a short configuration, an inner ring 21 may not necessarily project from the lower limit section of a core bit 11.

[0019] The seals 29, such as an O ring which fits into the inside of the hanger ring 13 of the outer tube assembly 10, and holds an airtight, are inserted in the outer diameter of the hanger body 28. Moreover, the lower limit side of impact transfer section 28b which formed in the upper part of the seal 29 of the hanger body 28 the level difference which the outer diameter projected, and was established in it transmits the impulse force which DTH40 operated and was generated by the collision with a hammer 42 and the hanger body 28 to the core bit 11 of the outer tube assembly 10 through the upper limit side of the hanger ring 13. Since it can decompose, DTH40 can exchange a hammer 42 according to stratum conditions, can fluctuate mass, and can perform easily the increase and decrease of adjustment of the impulse force of a hammer 42 by this.

[0020] Along with the axial center, 26d of fluid passage which has opening of two right and left

26e at least is drilled in the upper limit side and the lower side face by the shaft 26. Along with the axial center, fluid passage 28c penetrates on the hanger body 28, and is drilled, and opening of four rectangular directions 28e is prepared at a level with the side face of 28d of valve chambers opened for free passage and established in the lower part of fluid passage 28c. In 28d of valve chambers, it has fitted in with a sufficient precision so that upper limit section 26c of pivot 26a of a shaft 26 can hold an airtight possible [the slide to shaft orientations], and the so-called change valve mechanism is constituted. This change valve mechanism makes the basis of the controlling mechanism which controls the actuation of DTH40 mentioned later, and that detail function is as follows. When upper limit section 26c slides down [in 28d of valve chambers], as shown in the left half longitudinal-section section of drawing 1 , opening 28e is opened wide and the fluid for DTH40 actuation (it is hereafter described as the compressed air) which goes via fluid passage 28c is discharged in 26d of fluid passage of a shaft 26. When upper limit section 26c slides above [in 28d of valve chambers], as shown in the right half longitudinal-section section of drawing 1 , opening 28e is blockaded.

[0021] The feed tube 43 by which fitting was carried out to the lower limit section in fluid passage 42b drilled by penetrating along with the axial center of a hammer 42 has fitted into the upper limit section of fluid passage 28c of the hanger body 28 possible [the slide to shaft orientations]. The lower limit section of the bulb holder 45 which equipped the interior with the upper bulb 44 along with the axial center from the upper limit side has fitted into the upper limit section of a hammer 42 possible [the slide to shaft orientations].

[0022] While the lower limit section of the Maine shaft 46 has fitted into the upper limit section of the bulb holder 45, the Maine shaft 46 has fitted into the upper limit circles of casing 41 free [attachment and detachment] through the shank material 47, such as a spring pin. Level difference 46a which the outer diameter projected is prepared in the upper part of the shank material 47 of the Maine shaft 46, and when carrying out the insertion set of the inner tube assembly 20 into the outer tube assembly 10, the lower limit side of level difference 46a counters, and is positioned in the upper limit side of the hanger ring 15 ****(ed) and established in the predetermined location in the guide coupling 16 in a factice's 14 upper limit side. While penetrating to a lower limit side along with an axial center, 46d of fluid (it has four openings 46e) passage penetrated in the direction which intersects perpendicularly at a level with the side face of the level difference 46a section is drilled in the lower limit circles of the Maine shaft 46.

[0023] The attachment-and-detachment device (clamp equipment) 50 jointed with the upper part of the Maine shaft 46 mainly consists of latch 51, a latch case 52, and a spear 53, as shown in drawing 2 and drawing 3 . the latch 51 hinge association of the **** of was enabled by pin 51a guides the corpus unguis of two right and left to the shaft orientations of the latch case 52 at guide long hole 52b of straight side -- having -- shaft orientations (upper and lower sides) -- it is constituted movable. Notches 46b and 52a have sufficient tooth space, and are prepared in the Maine shaft 46 and the latch case 52, respectively so that it may not interfere to **** movement and vertical migration of latch 51. While a spear 53 fits in free [attachment and detachment] through the shank material 54, such as a spring pin, in the upper limit of the latch case 52, lower part section 53a has fitted into the upper limit circles of the Maine shaft 46 free [the slide and attachment and detachment to shaft orientations] through the seals 55, such as an O ring.

[0024] The attachment-and-detachment device (clamp equipment) 50 of the inner tube assembly 20 of the wire line sampler according [drawing 3] to the gestalt of 1 operation of this invention is drawing of longitudinal section a part, (a) shows the open condition of the inner tube assembly 20, and (b) shows the set condition of the inner tube assembly 20. The set of the inner tube assembly 20 is performed by the following procedure. The spear 53 of the inner tube assembly 20 is grasped by the exaggerated shot 111 set as the latch out condition, it hangs and takes down in the outer tube assembly 10, and the load of the weight of the exaggerated shot 111 is carried out to a spear 53 in the place which descended the inner tube assembly 20 to the position (condition of (a) of drawing 3). Then, the tip of lower part section 53a of a spear 53 wrenches latch's 51 upper limit open, and is inserted, and as shown in (b) of drawing 3 , the set of the inner tube assembly 20 is completed. Under the present circumstances, a seal 55 is

contained in seal adherence slot 46c of the Maine shaft 46, and it is insisting upon the spear 53 according to the frictional force by the elasticity of a seal 55.

[0025] Disconnection (pull-up) of the inner tube assembly 20 is performed by the following procedure. The exaggerated shot 111 set as the pull-up condition grasps a spear 53, and winding and the exaggerated shot 111 pull up a spear 53 for a wire line. Under the present circumstances, a spear 53 slides exceeding the frictional force according [the pull-up load of a spear 53] to the elasticity of a seal 55, the tip of lower part section 53a of a spear 53 falls out from latch 51, and as shown in (a) of drawing 3, lock discharge of the latch 51 is carried out. Under the present circumstances, the latch case 52 moves up, latch's 51 tooth back is pushed on the lower limit section of notch 52a inside, latch 51 closes, and the inner tube assembly 20 will be in an open condition.

[0026] here -- again -- drawing 1 -- referring to -- DTH40 of the inner tube assembly 20, and actuation (namely, controlling mechanism which controls actuation of DTH40) of the lower part -- it attaches and explains to a detail. Drawing 1 is drawing of longitudinal section of the wire line sampler by the gestalt of 1 operation of this invention, the left half longitudinal-section section shows the blow condition of a DTH40 actuation halt, and the right half longitudinal-section section shows DTH40 operating state. A compressed air is supplied via the inside of coupling 18, as shown in arrow-head 18a of the upper part section of the outer tube assembly 10. When the time of pushing of said drill rod and the outer tube assembly 10 or digging resistance of an inner ring 21 is beyond the energization force (compressive load) of the energization member 27, as shown in the right half longitudinal-section section of drawing 1, the energization member 27 is compressed, a core tube 23 side is pushed up in the compaction direction, slides, and upper limit section 26c of pivot 26a of a shaft 26 blockades opening 28e. If opening 28e is blockaded, the inside of the clearance space 60 with the casing 41 in a factice 14 will be sealed, said compressed air is supplied from 46d of passage, and DTH40 operates. When the time of a pull-up of said drill rod and the outer tube assembly 10 or digging resistance of an inner ring 21 is below the energization force (compressive load) of the energization member 27 As shown in the left half longitudinal-section section of drawing 1, the energization member 27 develops, a core tube 23 side slides in the expanding direction caudad, upper limit section 26c of pivot 26a opens opening 28e wide, and said compressed air is discharged in 26d of fluid passage of a shaft 26 via fluid passage 28c. Furthermore, at this time, the whole-quantity exhaust air of the compressed air is carried out from exhaust-port 11b prepared in the lower limit section core bit 11 from opening 26e at slanting facing up via the clearance space 61 with the core tube 23 in an outer tube 12, namely, a compressed air is opened wide, DTH40 carries out an actuation halt and whole-quantity discharge of the compressed air is carried out (it will be in a blow condition). Thus, the controlling mechanism which controls actuation and a halt of DTH40 is in the condition which set the inner tube assembly 20 in the outer tube assembly 10, is equipped with the valve mechanism which is made to slide a core tube 23 side in the flexible direction (upper and lower sides), and switches the existence condition of the airtight maintenance in the outer tube assembly 10, and performs actuation of DTH40, or control of a halt, respectively.

[0027] Next, the wire line sampling method of construction which used the wire line sampler of this invention by the configuration explained above is explained. In the condition of having grasped at the exaggerated shot 111 which formed the inner tube assembly 20 in the wire line lower limit, and having set in the outer tube assembly 10 in the location of ***** While making the core bit 11 prepared in the lower limit of the outer tube assembly 10 submerge on the foundation, applying ***** to a drill rod after collecting the exaggerated shots 111 and making a core tube 23 side slide in the compaction direction up When a compressed air is supplied and DTH40 operates normally, it can be judged that the inner tube assembly 20 is certainly set in the outer tube assembly 10. It can be judged that it is in the abnormality set condition that the inner tube assembly 20 is not certainly set into the outer tube assembly 10 on the other hand when DTH40 is non-operative even if it supplies a compressed air. In the initial process of a wire line sampling, the set check of such an inner tube assembly 20 is performed. The soil sample in the predetermined digging hole depth is extracted in a core tube 23 with the digging by DTH40 from the inner ring 21 at the tip of the outer tube assembly 10 and the inner

tube assembly 20 after checking the condition of having set the inner tube assembly 20 certainly in the outer tube assembly 10. Next, the inner tube assembly 20 which contained the soil sample is taken out on the ground by winding up the exaggerated shot 111.

[0028] Thus, the process of the soil sampling method of construction by the gestalt of 1 operation of constituted this invention is explained to a detail with reference to drawing 4 thru/or drawing 11 . Drawing 4 thru/or drawing 11 show the example which used the balling head 102 with which the guide cel 105 carried on the foundation G predetermined [for a geological survey] as an example in the transit trucks 120, such as a small crawler, was equipped. A balling head 102 runs the guide cel 105 top in the direction of a digging hole axis. The outer tube assembly 10 engaged at the tip of the drill rod 101 which engages with this balling head 102, or a drill rod 101 is grasped by the clamp 106 of the lower part section of the guide cel 105. The digging drive of DTH40 is carried out by feeding a compressed air via the air swivel 103 from the air piping 104.

[0029] First, at the soil extraction initiation process (process 1) shown in drawing 4 , the interior of the tip of the outer tube assembly 10 which engages with a drill rod 101 is equipped with the inner tube assembly 20 of the shape of a pipe grasped by the exaggerated shot 111 of the wire line 110 connected with the hoist 121. Soil extraction is started, while equipping the interior of the tip of the outer tube assembly 10 which connected the inner tube assembly 20 which attached DTH40 at the tip of a drill rod 101 and starting digging.

[0030] Then, at the first soil extraction termination process (process 2) shown in drawing 5 , it excavates to the first predetermined digging hole depth, and extraction of the soil sample 130 is ended.

[0031] So, at the exaggerated shot insertion process (process 3) shown in drawing 6 , separate a balling head 102 from a drill rod 101, it is made to retreat to a shunting location, and the exaggerated shot 111 of the wire line 110 is inserted in the interior from the upper limit of a drill rod 101.

[0032] Then, at the soil recovery process (process 4) shown in drawing 7 , the spear 53 of inner tube assembly 20 upper limit which contained the soil sample 130 in the core tube 23 is grasped by the exaggerated shot 111, and drawing and the soil samples 130 are collected for winding and the inner tube assembly 20 on the ground.

[0033] Again, at the inner tube assembly insertion process (process 5) shown in drawing 8 , the inner tube assembly 20 of the empty grasped by the exaggerated shot 111 of the wire line 110 is inserted in the interior from the upper limit of a drill rod 101, and the interior of the tip of the outer tube assembly 10 is equipped.

[0034] Furthermore, at the drill rod extension process (process 6) shown in drawing 9 , after winding up and collecting the exaggerated shots 111 of the wire line 110, the drill rod 101 of predetermined die length is added.

[0035] Again, at the second soil extraction initiation process (process 7) shown in drawing 10 , a balling head 102 is advanced, it connects with a drill rod 101, and digging is resumed.

[0036] Then, at the second soil extraction termination process (process 8) shown in drawing 11 , it excavates to the second predetermined digging hole depth, and extraction of the soil sample 130 is ended. Henceforth, it carries out to the process of a process 3 repeatedly to return and the depth of a schedule, and the soil sample 130 is extracted.

[0037]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to this invention explained to the detail, the outstanding effectiveness it is ineffective to the following former is done so.

- (1) The sampling from N-ary 0 thru/or about 50 soft ground to a gravel bed is possible by selecting the core bit which is the sampling using the blow of DTH and was doubled with the stratum. Moreover, in order that a hammer may operate underground, there is little effect of noise generating around. Furthermore, in order not to use muddy water or Shimizu, there is no effect of digging water, such as polluting a stratum and a sample spill.
- (2) Since the compressed air by which a supplied air is carried out from the cheap compressor of another facility can be used as the working fluid of DTH, the miniaturization of a basic machine and drastic reduction of initial investments are possible for a basic machine. Furthermore, in

order to press a sampler fit in a stratum, there is no discharge of drilling waste, processing of the muddy water after on-site soil survey completion and drilling waste is unnecessary, and an environmental load is low.

(3) Since DTH is in right above [of a core bit], there is no attenuation of the striking power by the increment in depth, and don't produce the fall of a sampling rate. Compared with the sampling by the usual rotary boring machine, they are 3 thru/or 10 times the sampling rate of this.

(4) Since it is a wire line boring method using the double pipe method of an outer tube assembly and an inner tube assembly, there are no rise and fall of a rod and porous wall collapse can be prevented. Moreover, since wire line conveyance performs insertion and recovery of a core tube, working hours are shortened sharply.

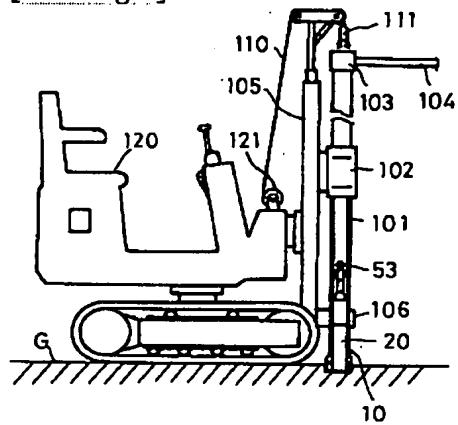
* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

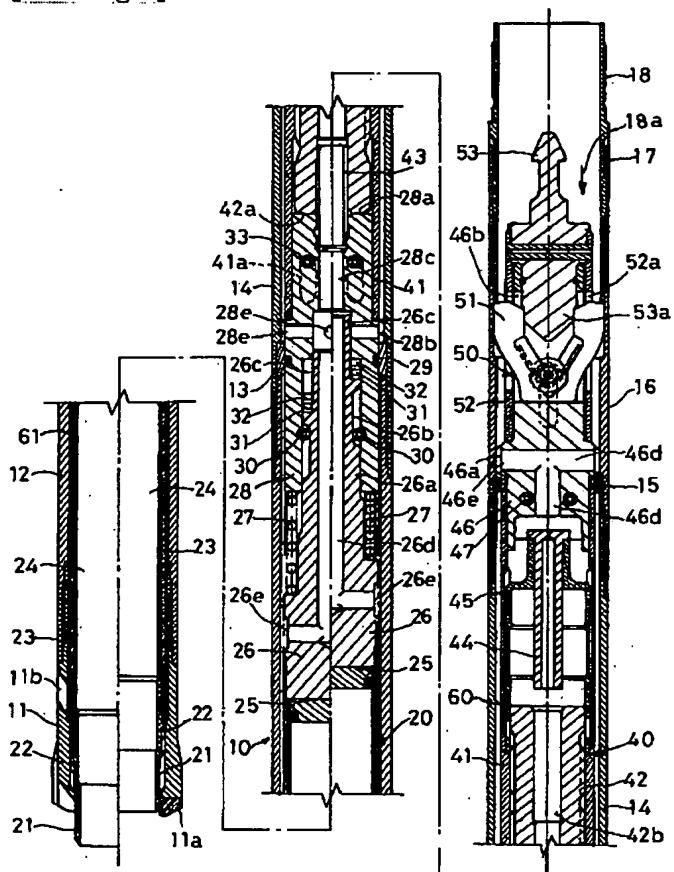
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

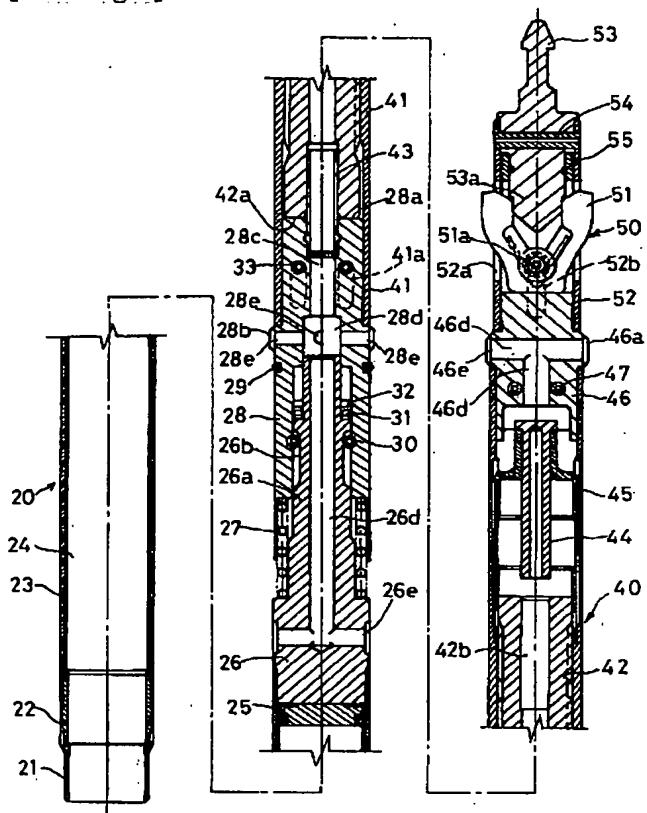
[Drawing 4]



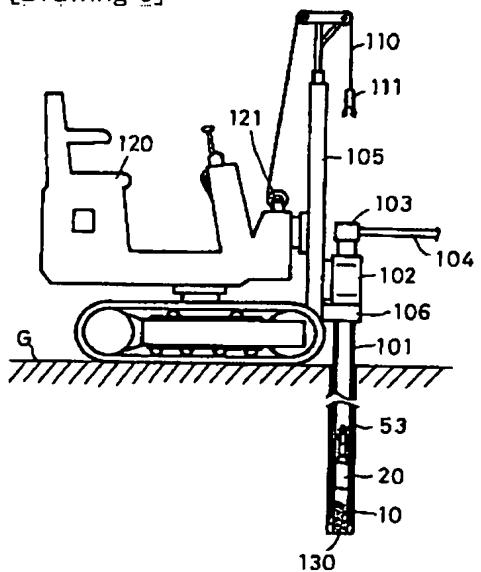
[Drawing 1]



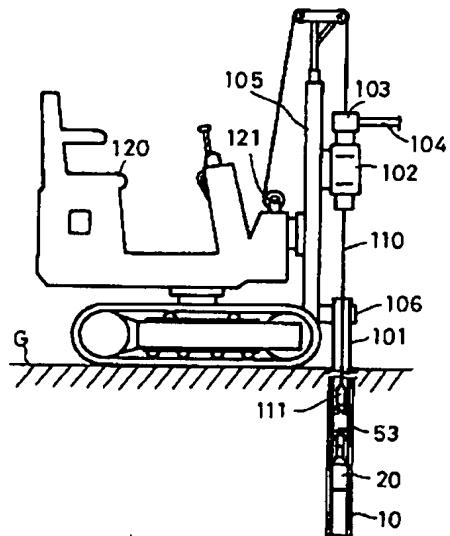
[Drawing 2]



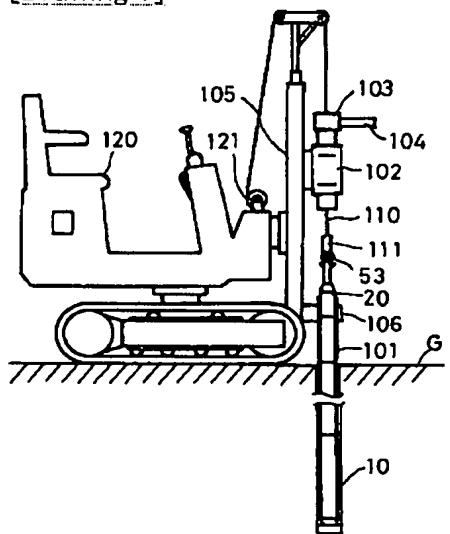
[Drawing 5]



[Drawing 6]



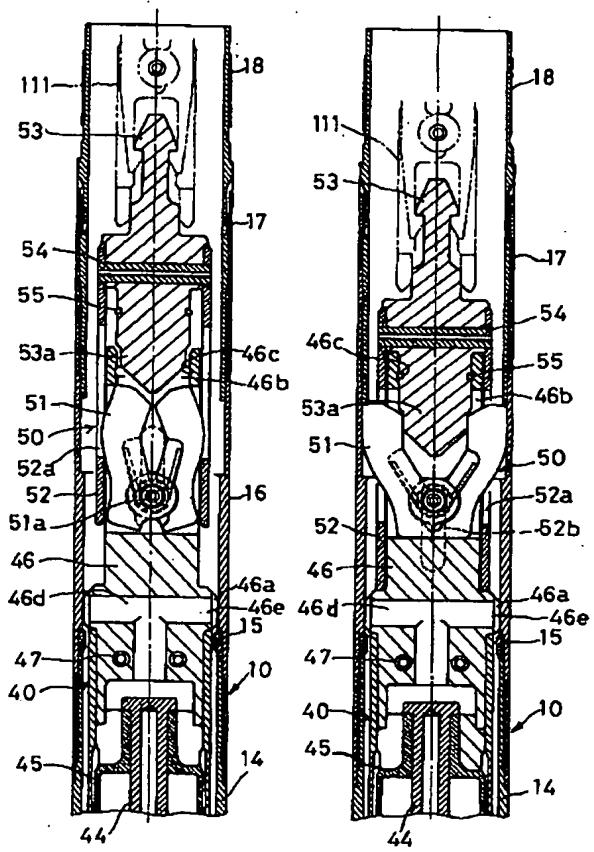
[Drawing 7]



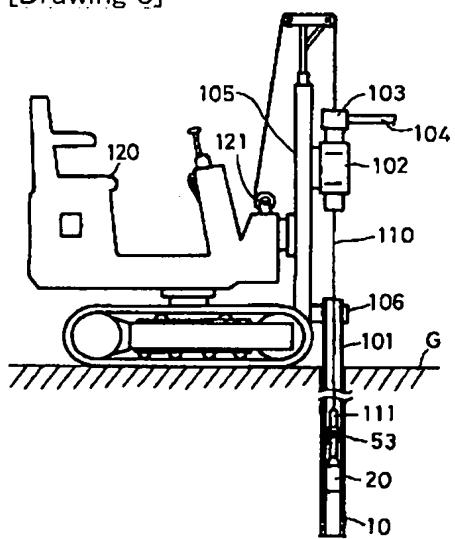
[Drawing 3]

(a)

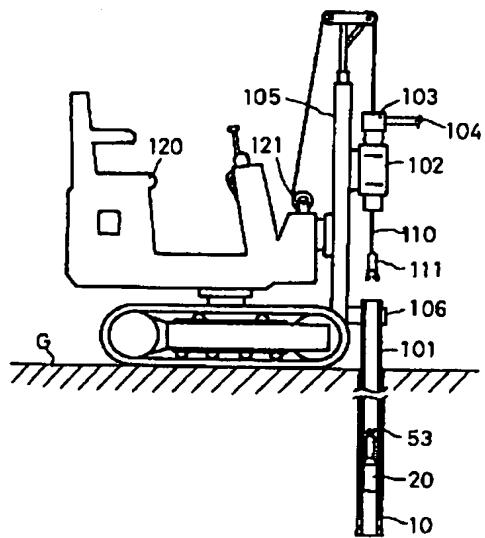
(b)



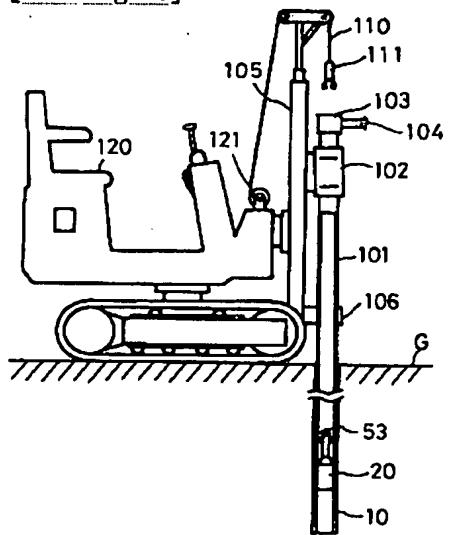
[Drawing 8]



[Drawing 9]



[Drawing 10]



[Drawing 11]

